

**BINOCULARS EQUIPPED WITH DIGITAL CAMERA**

Patent Number: JP11064742  
Publication date: 1999-03-05  
Inventor(s): TSUKAMOTO SHINJI;; HIRUNUMA KEN;; ENOMOTO SHIGEO  
Applicant(s): ASAHI OPTICAL CO LTD  
Requested Patent: ☐ JP11064742  
Application Number: JP19970221824 19970818  
Priority Number(s):  
IPC Classification: G02B23/18; G02B23/02; G03B17/48; G03B19/02; H04N5/225  
EC Classification:  
Equivalents:

---

**Abstract**

---

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To obtain a photographed image of high image quality, not influenced by various aberration around an objective optical system by arranging a diaphragm between an image pickup element and a reflecting means.

**SOLUTION:** A diaphragm plate 15 with a circular aperture 15a formed at the nearly central part is installed between a beam splitter 12 and a CCD image pickup element 14. The diaphragm plate 15 is prepared for projecting only a good image part not influenced by the various aberration around the objective lens group 11R on an image pickup surface 14a, then, the diameter of the aperture 15a is set to be a prescribed diameter so that a luminous flux outside the good image area may be cut. Besides, the diaphragm plate 15 is shown in a figure while being separated from the image pickup surface 14a, but, actually, the plate 15 is fixed to the image pickup surface 14a. By arranging the diaphragm plate 15 on the image pickup surface 14a in such a way, the occurrence of blurring at the peripheral part of the image segmented by the edge part of the aperture 15a (image projected on CCD image pickup element 14) is prevented.

---

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-64742

(43) 公開日 平成11年(1999) 3月5日

(51) Int.Cl. <sup>8</sup>	識別記号	F I
G 0 2 B 23/18		G 0 2 B 23/18
	23/02	23/02
G 0 3 B 17/48		G 0 3 B 17/48
	19/02	19/02
H 0 4 N 5/225		H 0 4 N 5/225

F

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平9-221824

(22) 出願日 平成9年(1997) 8月18日

(71) 出願人 000000527

旭光学工業株式会社

東京都板橋区前野町2丁目36番9号

(72) 発明者 塚本 伸治

東京都板橋区前野町2丁目36番9号 旭光

学工業株式会社内

(72) 発明者 蛭沼 謙

東京都板橋区前野町2丁目36番9号 旭光

学工業株式会社内

(72) 発明者 榎本 茂男

東京都板橋区前野町2丁目36番9号 旭光

学工業株式会社内

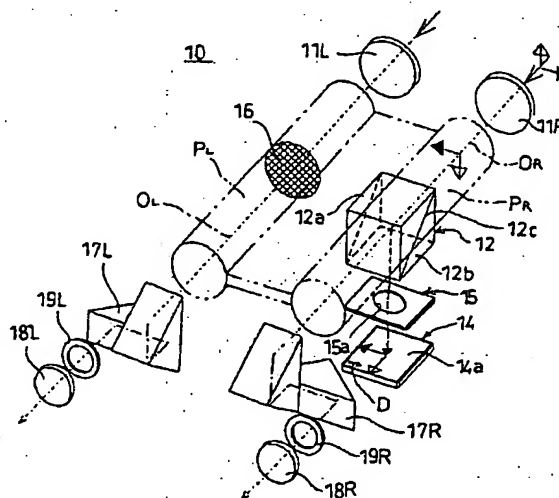
(74) 代理人 弁理士 三浦 邦夫

(54) 【発明の名称】 デジタルカメラ付き双眼鏡

(57) 【要約】

【目的】 構造が簡単で小型軽量かつ高画質な撮影画像が得られるデジタルカメラ付き双眼鏡を提供すること。

【構成】 対物光学系と接眼光学系を各々有する一对の観察光学系と；一方の観察光学系の光路内を通る光束の少なくとも一部を該光路外に反射させる反射手段と；この反射手段により上記光路外に反射された反射光束を、反射光学系を介さず直接受光する撮像素子と；この撮像素子と上記反射手段の間に配置された絞りと；を有するデジタルカメラ付き双眼鏡。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 対物光学系と接眼光学系を各々有する一対の観察光学系と；一方の観察光学系の光路内を通る光束の少なくとも一部を該光路外に反射させる反射手段と；この反射手段により上記光路外に反射された反射光束を、反射光学系を介さず直接受光する撮像素子と；この撮像素子と上記反射手段の間に配置された絞りと；を有することを特徴とするデジタルカメラ付き双眼鏡。

【請求項2】 請求項1に記載のデジタルカメラ付き双眼鏡において、絞りは、撮像素子の受光面上に配置されているデジタルカメラ付き双眼鏡。

【請求項3】 請求項1または2に記載のデジタルカメラ付き双眼鏡において、さらに、他方の観察光学系の光路内に固定されたNDフィルタを有するデジタルカメラ付き双眼鏡。

【請求項4】 請求項1ないし3のいずれか一項に記載のデジタルカメラ付き双眼鏡において、反射手段は、上記一方の観察光学系の光路内を通る光束の一部を該光路外に反射させて撮像素子へ導き、残りの光束を透過させるビームスプリッタであるデジタルカメラ付き双眼鏡。

【請求項5】 請求項1または2に記載のデジタルカメラ付き双眼鏡において、反射手段は、上記一方の観察光学系の光路内に進入した撮影位置と、該光路外に退避した非撮影位置との間で移動可能に支持され、上記撮影位置にあるとき、上記一方の観察光学系の光路内を通る光束を該光路外に反射させて撮像素子へ導く可動ミラーであるデジタルカメラ付き双眼鏡。

【請求項6】 請求項1ないし5のいずれか一項に記載のデジタルカメラ付き双眼鏡において、撮像素子はCCD撮像素子であるデジタルカメラ付き双眼鏡。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【技術分野】本発明は、デジタルカメラを一体に有する双眼鏡に関する。

## 【0002】

【従来技術及びその問題点】銀塩フィルム式カメラが付設された双眼鏡、所謂カメラ付き双眼鏡が知られている。このカメラ付き双眼鏡によれば、観察中の観察対象物を容易にかつ素早く撮影することができる。この従来のカメラ付き双眼鏡では、左右一対の観察光学系の一方の光学系中にビームスプリッタが配設され、さらにこのビームスプリッタから出射する光束を入射させてフィルム面へ導くプリズムが配置されている。つまり、上記ビームスプリッタにより一方の観察光学系を通る光束の一部が該光学系外に導かれ、この外部に導かれた光束が上記プリズムにより反射された後にフィルム面に導かれる構造となっている。

【0003】フィルム面上に結ぶ像は、正立像または倒立像のいずれかである必要がある。上記ビームスプリッタにより観察光学系外へ導かれた光束による像は左右反

転（裏返し）像となるため、上記プリズム等の反射光学系を用いて正立像または倒立像のいずれかにしている。

【0004】以上ように、従来のカメラ付き双眼鏡では、1つのビームスプリッタと、少なくとも1つ以上のプリズム等の反射光学系を設ける必要があるため、装置が大型化してしまう。さらに従来のカメラ付き双眼鏡では、これらビームスプリッタやプリズムに加え、フィルム室、カートリッジ室、巻上げ機構、シャッター機構等の機械的要素を設ける必要があるため、装置の大型化は避けられない。

## 【0005】

【発明の目的】本発明は、以上の問題点に鑑みて成されたもので、構造が簡単で小型軽量かつ高画質な撮影画像が得られるデジタルカメラ付き双眼鏡を提供することを目的とする。

## 【0006】

【発明の概要】本発明は、対物光学系と接眼光学系を各々有する一対の観察光学系と；一方の観察光学系の光路内を通る光束の少なくとも一部を該光路外に反射させる反射手段と；この反射手段により上記光路外に反射された反射光束を、反射光学系を介さず直接受光する撮像素子と；この撮像素子と上記反射手段の間に配置された絞りと；を有することを特徴としている。

【0007】つまり本発明を適用したデジタルカメラ付き双眼鏡は、反射手段により一方の観察光学系を通る光束の少なくとも一部を該光学系外に導き、この導き出した光束を電子デバイスである撮像素子上に直接結像させる構成を有している。この構成によると、上記反射手段により上記光路外に反射された反射光束は撮像素子に直接入射するので、撮像素子上には左右反転（裏返し）像が結像される。しかし、この撮像素子上に結像された像の画像データを一時的に画像メモリ等へ書き込み、その後この一時的に書き込んだ画像データを予め設定した所定の読み出し順序で読み出せば、常に正立像としての画像を得ることができる。つまり、撮像素子の設置向き及び該撮像素子の撮像面に結像される像の向きがどのような向きであっても、その向きに対応した画像データの読み出し順序を予め設定しておけば常に正立像としての画像を得ることができる。よって上記本発明の構成によれば、撮像素子や各光学部材の配置の自由度が高く、また、上記反射手段と撮像素子との間にプリズム等の反射光学系を設ける必要がないため、装置の小型化及び軽量化を図ることができる。

【0008】また、撮像素子と上記反射手段の間に絞りを配置する構造にしたので、対物光学系の周辺の諸収差の影響を受けた良像範囲外の光束をこの絞りによってカットし、対物光学系の周辺の諸収差の影響を受けていない良像部分のみを撮像素子の撮像面に投影させることができるので、対物光学系の周辺の諸収差の影響を受けていない高画質の撮影画像を得ることができる。

【0009】上記反射手段は、上記一方の観察光学系の光路内を通る光束の一部を該光路外に反射させて撮像素子へ導き、残りの光束を透過させるビームスプリッタから構成することができる。また上記反射手段は、上記一方の観察光学系の光路内に進入した撮影位置と、該光路外に退避した非撮影位置との間で移動可能に支持され、上記撮影位置にあるとき、上記一方の観察光学系の光路内を通る光束を該光路外に反射させる可動ミラーから構成することもできる。

【0010】

【発明の実施の形態】以下図示実施形態に基づいて本発明を説明する。図1は、本発明を適用したデジタルカメラ付き双眼鏡の第1実施形態を示している。このデジタルカメラ付き双眼鏡10は、ポロプリズム式双眼鏡にデジタルカメラを付設したタイプである。なお同図中では、デジタルカメラ付き双眼鏡10の観察光学系及び本発明に係る要部のみを示している。

【0011】デジタルカメラ付き双眼鏡10は、一般的なポロプリズム式双眼鏡が有する左右一對の観察光学系、即ち対物レンズ群11L、ポロプリズム17L及び接眼レンズ群18Lからなる左側観察光学系と、対物レンズ群11R、ポロプリズム17R及び接眼レンズ群18Rからなる右側観察光学系とを有している。各ポロプリズム（正立光学系）17L、17Rの出射面と、対応の接眼レンズ群18L、18Rとの間には、視野絞り19L、19Rが固定されている。

【0012】各対物レンズ群11L、11Rは、対応の対物光軸 $O_L$ 、 $O_R$ に沿って前後方向に一体で移動可能に案内されており、デジタルカメラ付き双眼鏡10本体の略中央に設けた焦点調節環（図示せず）の回転に応じて前後移動する。つまり、該焦点調節環を適宜回転させると、対物レンズ群11L、11Rが前後に移動して焦点調節が行われる。

【0013】対物レンズ群11Rとポロプリズム17Rの間の光路 $P_R$ 内には、ビームスプリッタ12が固定されている。このビームスプリッタ12は、二つの直角プリズム12a、12bの各底面同士を接合してなるもので、一方の直角プリズムの接合面上に金属薄膜からなるハーフミラー（半透明鏡）12cが形成されている。ビームスプリッタ12は、外部から対物レンズ群11Rに入射した光束の一部がハーフミラー12cで反射し、残りの光束がハーフミラー12cを透過してポロプリズム17Rに入射するように、ハーフミラー12cの対物光軸 $O_R$ に対する傾斜角を $45^\circ$ に設定して光路 $P_R$ 内に配置されている。このハーフミラー12cの対物光軸 $O_R$ に対する傾斜角は、本実施形態での $45^\circ$ のみに限定されず、任意の角度に設定することができる。

【0014】対物レンズ群11Lとポロプリズム17Lの間の光路 $P_L$ 内には、NDフィルター16が固定されている。ビームスプリッタ12が設けられた観察光学系

ではその接眼側に向かう光量がハーフミラー12cにより減じられるため、このNDフィルター16を設置することで左右の観察光学系での接眼側に向かう光量を均等にしている。

【0015】またデジタルカメラ付き双眼鏡10には、該双眼鏡で観察中の観察物体像を電氣的な画像データとして撮像するためのCCD撮像素子14が設けられている。このCCD撮像素子14は、ビームスプリッタ12のハーフミラー12cにより光路 $P_R$ 外に反射された光束（観察物体像）が直接その撮像面（受光面）14a上に結像するように、ビームスプリッタ12から所定長さ離れた位置に固定されている。ビームスプリッタ12とCCD撮像素子14の間には、プリズム等の反射光学系は設けられていない。

【0016】ビームスプリッタ12とCCD撮像素子14の間には、円形の絞り開口15aをその略中央に有する絞り板15が設けられている。この絞り板15は、対物レンズ群11Rの周辺の諸収差の影響を受けた良像範囲外の光束をカットし、対物レンズ群11Rの周辺の諸収差の影響を受けていない良像部分のみを撮像面14aに投影させるもので、絞り開口15aの口径は上記良像範囲外の光束をカットするように所定の口径に設定されている。絞り板15は、図1中では図示の都合上、撮像面14aから離して図示しているが、実際には撮像面14a上に固定されている。このように絞り板15を撮像面14a上に配置することで、絞り開口15aのエッジ部分によって切り出された像（CCD撮像素子14上に投影される像）の周縁部でのボケを防止することができる。

【0017】図1中、白抜き矢尻を有する矢印と黒塗り矢尻を有する矢印からなる各像は、CCD撮像素子14に至るまでの観察物体像の各位置での向きを示している。これら各矢印の向きから、左右反転（裏返し）画像が撮像面14a上に結像されることが理解できる。また図1中、CCD撮像素子14の撮像面14a上に示す矢印Dは、走査起点及び走査方向を示している。この矢印Dの位置から分かるように、CCD撮像素子14の走査起点は、正立状態の観察物体像の右上の位置に対応している。

【0018】またデジタルカメラ付き双眼鏡10には、CCD撮像素子14を含む画像記録回路20が設けられている（図3参照）。画像記録回路20は、CCD撮像素子14、アンプ21、A/Dコンバーター22、画像メモリ23、画像処理部24、及びメインメモリ25を有している。さらに画像記録回路20は、CCD撮像素子14、A/Dコンバーター22、画像メモリ23、画像処理部24、及びメインメモリ25の夫々に電氣的に接続されたシステムコントロール部26と、このシステムコントロール部26に電氣的に接続されたシャッターレリーズスイッチ27とを有している。

【0019】シャッターレリーズスイッチ27は、デジタルカメラ付き双眼鏡10本体に設けられたレリーズ鉤（図示せず）に連動して開閉される。システムコントロール部26は、シャッターレリーズスイッチ27の状態に応じてCCD撮像素子14、アンプ21、A/Dコンバーター22、画像メモリ23、画像処理部24、及びメインメモリ25の各々を制御する。

【0020】レリーズ鉤を押下するとシャッターレリーズスイッチ27がオンとなり、このシャッターレリーズスイッチ27のオンによりシステムコントロール部26がCCD撮像素子14を駆動して撮像を開始する。CCD撮像素子14の光電変換により得られたアナログ画像信号は、アンプ21によって増幅された後A/Dコンバーター22に入力されてデジタル画像信号に変換される。続いてこの変換されたデジタル画像信号は、RAM等からなる画像メモリ23に一旦書き込まれる。このとき画像メモリ23に書き込まれるデジタル画像信号は、1画面分の左右反転画像の画像データとして書き込まれる。

【0021】この画像メモリ23へのデジタル画像信号の書き込みのとき、CCD撮像素子14の撮像面14aに結像される左右反転画像の水平走査による画像データが1対1で画像メモリ23に記録される。つまり、画像メモリ23のメモリーセルアレイ23a（図4）にも左右反転画像がビットイメージで記録される。

【0022】続いて画像処理部24がこの画像メモリ23に書き込まれた画像データを読み出してγ補正、色補正、データ圧縮等の処理を行い、その後この圧縮処理等を施した画像データをメインメモリ25に書き込む。画像処理部24は、画像メモリ23からの画像データを読み出すとき、画像メモリ23のメモリーセルアレイ23aのアドレス指定を水平方向に書き込み時とは左右逆の順序で指定していくことで、左右反転画像の左右逆つまり正画像（非反転画像）として読み出す。メインメモリ25には、この正画像として読み出された画像が所定のアドレスに記録される。なおメインメモリ25は、フラッシュメモリ、磁気ディスク、光磁気ディスク等の記録媒体から構成することができる。

【0023】図4は、CCD撮像素子14の撮像面14aに結像される左右反転画像の水平走査による画像情報が、画像メモリ23のメモリーセルアレイ23aに左右反転画像のビットイメージとして1対1で記録される様子を示している。図4中の左図は、CCD撮像素子14の撮像面14aをその裏側から見た場合での水平走査の様子を示しており、図4中の右図は、この水平走査により得られた画像データを画像メモリ23のメモリーセルアレイ23aへ1対1で記録する様子を示している。メモリーセルアレイ23aは、CCD撮像素子14の画素数に対応する記録セル数、即ち $i$ （X方向での総セル数） $\times j$ （Y方向での総セル数）のセル数からなっ

ている。

【0024】図5及び図6は、メモリーセルアレイ23aへの画像データの書き込み及び読み出しの処理を示すフローチャートである。メモリーセルアレイ23aへの画像データの書き込み開始時このフローチャートの処理に入る。まず、メモリーセルアレイ23aの書き込み位置（X, Y）を（0, 0）に設定（イニシャライズ）し、続いてYに1を加え、さらにXに1を加えてメモリ書き込み位置を指定する（ステップS1～S4）。よって、メモリ書き込み開始時における書き込み位置（書き込み起点）は（1, 1）に設定される。

【0025】ステップS4の後、Xが $i$ （Xが最大）であるか否かを判断し、 $X=i$ でなければ即ちXが $i$ 未満（ $X<i$ ）であればステップS3、S4の処理を再度実行し、 $X=i$ であれば続くステップS6に進んでXを0とする。

【0026】ステップS6の後、Yが $j$ （Yが最大）であるか否かを判断し、 $Y=j$ でなければ即ちYが $j$ 未満（ $Y<j$ ）であればステップS2～S6の処理を再度実行し、 $Y=j$ であれば続くステップS8に進む。以上のステップS1～S7までの処理により、メモリーセルアレイ23aへの画像データの書き込み位置の全ての指定が行われる。つまり、書き込み起点（1, 1）から、（2, 1）、（3, 1）、 $\dots$ 、（ $i$ , 1）、（1, 2）、（2, 2）、（3, 2）、 $\dots$ 、（ $i$ , 2）、（1, 3）、（2, 3）、 $\dots$ 、（ $i$ ,  $j$ ）の順序でメモリーセルアレイ23aへの画像データの書き込み位置の全ての指定が行われる。A/Dコンバーター22から出力された画像データは、この書き込み位置の指定順にメモリーセルアレイ23aへ順次書き込まれる。

【0027】ステップS8では（X, Y）を（ $i+1$ , 0）に設定する。続いてYに1を加え、さらにXから1を減じてメモリ読み出し位置を指定する（ステップS9～S11）。よって、メモリ読み出し開始時における読み出し位置（読み出し起点）は（ $i$ , 1）に設定される。この読み出し起点は、正立状態の観察物体像の左上の位置に対応している。

【0028】ステップS11の後、Xが1であるか否かを判断し、 $X=1$ でなければステップS10、S11の処理を再度実行し、 $X=1$ であれば続くステップS13に進んでXを $i+1$ とする。

【0029】その後Yが $j$ （Yが最大）であるか否かを判断し、 $Y=j$ でなければ即ちYが $j$ 未満（ $Y<j$ ）であればステップS9～S13の処理を再度実行し、 $Y=j$ であれば本フローチャートの処理を終了する。以上のステップS8～S14までの処理により、メモリーセルアレイ23aへの画像データの読み出し位置の全ての指定が行われる。つまり、読み出し起点（ $i$ , 1）から、（ $i-1$ , 1）、（ $i-2$ , 1）、 $\dots$ 、（1,

1), (i, 2), (i-1, 2), (i-2, 2),  
 ..., (1, 2), (i, 3), (i-1, 3),  
 ..., (1, j) の順序でメモリーセルアレイ 23a への画像データの読み出し位置の全ての指定が行われる。この読み出し順序により、メモリーセルアレイ 23a から読み出される画像データは左右が反転していない正画像の画像データとなり、この画像データが圧縮処理等の実施後メインメモリー 25 に記録される。

【0030】以上のように、本発明を適用した第1実施形態のデジタルカメラ付き双眼鏡 10 は、ビームスプリッタ 12 と CCD 撮像素子 14 の間にプリズム等の反射光学系を一切必要としない。よって、プリズム等の反射光学系を必要としない分、装置本体の小型化及び軽量化が図られている。

【0031】また、ビームスプリッタ 12 と CCD 撮像素子 14 の間に絞り板 15 を設けたので、対物レンズ群 11R の周辺の諸収差の影響を受けた良像範囲外の光束はカットされ、よって対物レンズ群 11R の周辺の諸収差の影響を受けることによる画像の画質低下が防止される。

【0032】上記第1実施形態のデジタルカメラ付き双眼鏡 10 は、正立光学系としてボロプリズムを利用するボロプリズム式双眼鏡の観察光学系を有するものであるが、各ボロプリズム 17L, 17R をダハプリズムに代えてダハプリズム式双眼鏡の観察光学系を有する構成にしても同様の効果が期待できる。

【0033】図2は、本発明を適用したデジタルカメラ付き双眼鏡の第2実施形態を示している。この第2実施形態のデジタルカメラ付き双眼鏡 30 は、正立光学系としてダハプリズムを利用するダハプリズム式双眼鏡の観察光学系を有している。

【0034】デジタルカメラ付き双眼鏡 30 は、一般的なダハプリズム式双眼鏡が有する左右一対の観察光学系、即ち対物レンズ群 31L、ダハプリズム 32L 及び接眼レンズ群 34L からなる左側観察光学系と、対物レンズ群 31R、ダハプリズム 32R 及び接眼レンズ群 34R からなる右側観察光学系とを有している。各ダハプリズム 32L, 32R の出射面と、対応の接眼レンズ群 34L, 34R との間には、視野絞り 38L, 38R が固定されている。

【0035】この第2実施形態では、一方のダハプリズムの複数ある反射面の一面をハーフミラー化し、このハーフミラー化した反射面に上記第1実施形態でのハーフミラー 12c と同様の機能を持たせている。

【0036】即ち、図2に示すように、右側観察光学系のダハプリズム 32R の複数ある反射面の一つが、ハーフミラー 32a として形成されている。このハーフミラー 32a は、対物レンズ群 31R 側から入射した光束の一部を反射し、残りの光束を透過させて観察光路外に導く。そしてこの光路外に導かれた光束（観察物体光束）

は、ダハプリズム 32R から所定長さ離れた位置に固定された CCD 撮像素子 14 の撮像面 14a 上に結像する。

【0037】ハーフミラー 32a と CCD 撮像素子 14 の間には、上記第1実施形態のデジタルカメラ付き双眼鏡 10 と同様に、円形の絞り開口 15a をその略中央に有する絞り板 15 が撮像面 14a 上に固定されている。

【0038】左側観察光学系の対物レンズ群 31L とダハプリズム 32L の間には、第1実施形態のカメラ付双眼鏡 10 と同様に、左右の観察光学系での接眼側に向かう光量を均等にするための ND フィルター 16 が固定されている。

【0039】またデジタルカメラ付き双眼鏡 30 には、デジタルカメラ付き双眼鏡 10 と同様に、CCD 撮像素子 14 を含む画像記録回路 20（図3）が設けられている。この画像記録回路 20 による制御態様は、上述したデジタルカメラ付き双眼鏡 10 と同様に行われる。

【0040】以上のように、本発明を適用した第2実施形態のデジタルカメラ付き双眼鏡 30 では、ダハプリズム 32R にハーフミラー 32a を設ける構成にしたので、該ハーフミラー 32a を設けるための専用の光学部材や、この光学部材と CCD 撮像素子 14 の間にプリズム等の反射光学系を必要としない。よって、第1実施形態のデジタルカメラ付き双眼鏡 10 よりも更に装置本体の小型化及び軽量化を図ることができ、またコストダウンを図ることができる。

【0041】また第1実施形態のデジタルカメラ付き双眼鏡 10 と同様に、CCD 撮像素子 14 上に絞り板 15 を設けたので、対物レンズ群 11R の周辺の諸収差の影響を受けた良像範囲外の光束はカットされ、よって対物レンズ群 11R の周辺の諸収差の影響を受けることによる画像の画質低下が防止される。

【0042】以上の各実施形態では、メモリーセルアレイ 23a の読み出し起点を (i, 1) に設定し、この起点から (i-1, 1), (i-2, 1), ..., (1, 1), (i, 2), (i-1, 2), (i-2, 2), ..., (1, 2), (i, 3), (i-1, 3), ..., (1, j) の順序でメモリーセルアレイ 23a への画像データの読み出し位置の指定を行う構成にしたが、本発明はこの読み出し位置指定の順序に限定されない。CCD 撮像素子 14 の設置向き及び撮像面 14a に結像される像の向きの違いにより、メモリーセルアレイ 23a の読み出し起点と、この読み出し起点からの読み出し方向とを、読み出し後の画像データが正立像の画像データになるように適宜設定すればよい。

【0043】例えば、撮像面 14a に結像される像が左右反転の倒立像の場合には、メモリーセルアレイ 23a の読み出し起点を (1, j) とし、この起点から (2, j), (3, j), ..., (i, j), (1, j-1), (2, j-1), (3, j-1), ...,

( $i, j-1$ ), ( $1, j-2$ ), . . . . .

( $i, 1$ )の順序でメモリーセルアレイ23aへの画像データの読み出し位置の指定を行う構成にすれば、読み出し後の画像データは正立像の画像データとなる。

【0044】また上記各実施形態では、左右の観察光学系の間にデジタルカメラ部の構成部品(アンプ21、A/Dコンバーター22、画像メモリー23、画像処理部24、メインメモリー25、システムコントロール部26等)を配置することで、装置全体を扁平な形状に構成して小型化を図ることができる。

【0045】上記第1実施形態のビームスプリット12に代えて、ハーフミラー12cと同機能を有するベリクルミラーを設ける構成にしてもよい。

【0046】また上記第1実施形態のビームスプリット12に代えて、光路 $P_R$ 内に進出した撮影位置と光路 $P_R$ 外に退避した非撮影位置との間で移動可能に支持され、撮影位置にあるとき、対物レンズ群11Rから光路 $P_R$ 内に進出した光束を撮像面14aに向けて反射させる可動ミラーを用いる構成にしてもよい。図7は、この構成(第3実施形態)を示している。

【0047】この図7に示すデジタルカメラ付き双眼鏡10'は、第1実施形態のデジタルカメラ付き双眼鏡10のビームスプリット12を、可動ミラー1に置き換えたものであり、他の構成は第1実施形態と略同様である。可動ミラー1は、一方の観察光学系の光路 $P_R$ の上方に位置しかつ対物光軸 $O_L$ 、 $O_R$ の各々に対して略直交する方向に延びる回動軸2にその一端部が固定されており、対物レンズ群11Rとボロプリズム17Rの間の光路 $P_R$ 内に進出した撮影位置(図7中に実線で示す位置)と、該光路 $P_R$ 外に退避した非撮影位置(図7中に一点鎖線で示す位置)との間で回動可能に設けられている。

【0048】デジタルカメラ付き双眼鏡10'の光路 $P_L$ と光路 $P_R$ の間には、ミラー駆動モーター3が固定されており、回動軸2は、この駆動モーター3の回転軸として備わっている。したがって、可動ミラー1は、駆動モーター3の正逆の回転によって撮影位置または非撮影位置いずれかの位置に移動される。システムコントロール部26は、シャッターレリーズスイッチ27のオンによりミラー駆動モーター3を起動して可動ミラー1を非撮影位置から撮影位置に移動させ、この移動完了直後、CCD撮像素子14を駆動して撮像(露光)を開始する。この撮像完了後、システムコントロール部26は、再びミラー駆動モーター3を起動して可動ミラー1を撮影位置から非撮影位置へ退避させる。このような構成を有する第3実施形態のデジタルカメラ付き双眼鏡10'によっても、第1実施形態のデジタルカメラ付き双眼鏡10と同様の効果を得ることができる。

【0049】なお、このデジタルカメラ付き双眼鏡10'では、非撮影時は可動ミラー1が光路 $P_R$ 外に退避

するので、光路 $P_L$ はNDフィルター16は設けられていない。また、可動ミラー1を駆動するためにミラー駆動モーター3を用いているが、ソレノイドと可動鉄芯からなる電気式駆動手段等を用いて可動ミラー1を駆動する構成でもよい。

【0050】上記各実施形態での絞り板15の絞り開口15aの形状は円形であるが、本発明はこの形状には限定されず、撮像面14aに結像させるべき画像の形状または範囲に応じた形状(例えば矩形)であればよい。

【0051】

【発明の効果】以上のように、本発明を適用したデジタルカメラ付き双眼鏡によれば、一方の観察光学系における対物光学系と接眼光学系の間の光路内にビームスプリットを配置し、このビームスプリットにより上記光路外に反射された反射光束を、反射光学系を介さず直接受光する撮像素子を設ける構成にしたので、従来の銀塩フィルムを用いるカメラ付き双眼鏡のようにビームスプリットと撮像素子の間にプリズム等の反射光学系を設ける必要が無く、また銀塩フィルムを用いる場合に必要であったフィルム室、カートリッジ室、巻上げ機構、シャッター機構等の機械的要素を設ける必要が無いので、装置の小型化、軽量化、コストダウン等を図ることができる。

【0052】さらに、撮像素子の設置向き及び該撮像素子の撮像面に結像される像の向きがどのような向きであっても、その向きに対応した画像データの読み出し順序を予め設定しておけば常に正立像としての画像を得ることができるので、撮像素子や各光学部材の配置の自由度が高い。

【0053】さらに、撮像素子と反射手段の間に絞りを配置する構造にしたので、対物光学系の周辺の諸収差の影響を受けた良像範囲外の光束はこの絞りによってカットされ、対物光学系の周辺の諸収差の影響を受けていない良像部分のみが撮像素子の撮像面に投影させるため、対物光学系の周辺の諸収差の影響を受けていない高画質の撮影画像が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明を適用したデジタルカメラ付き双眼鏡の第1実施形態の観察光学系及び本発明に係る要部のみを示す斜視図である。

【図2】本発明を適用したデジタルカメラ付き双眼鏡の第2実施形態の観察光学系及び本発明に係る要部のみを示す上面図である。

【図3】第1実施形態及び第2実施形態の各デジタルカメラ付き双眼鏡に設けられた画像記録回路を示すブロック回路図である。

【図4】CCD撮像素子の撮像面に結像される左右反転画像の水平走査による画像情報が、画像メモリーのメモリーセルアレイに左右反転画像のビットイメージとして1対1に記録される様子を示す説明図である。

【図5】メモリーセルアレイへの画像データの書き込み



及び読み出しの処理を示すフローチャート図である。

【図6】メモリーセルアレイへの画像データの書き込み及び読み出しの処理を示すフローチャート図である。

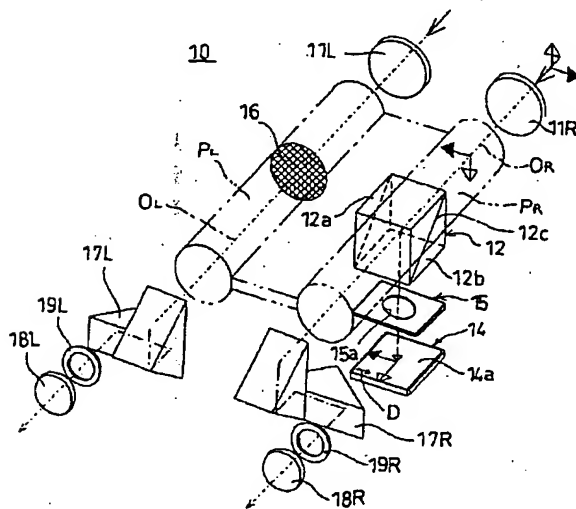
【図7】本発明を適用したデジタルカメラ付き双眼鏡の第3実施形態の観察光学系及び本発明に係る要部のみを示す斜視図である。

【符号の説明】

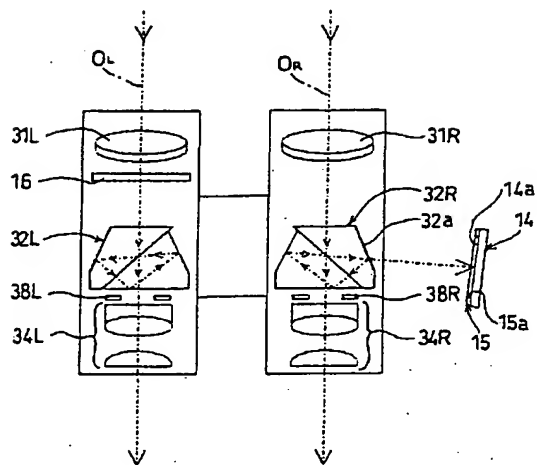
10 30 デジタルカメラ付き双眼鏡  
11L 11R 対物レンズ群  
12 ビームスプリッター  
12c ハーフミラー  
14 CCD撮像素子

14a 撮像面  
15 絞り板(絞り)  
15a 絞り開口  
16 NDフィルター  
17L 17R ボロプリズム(正立光学系)  
18L 18R 接眼レンズ群  
19L 19R 視野絞り  
31L 31R 対物レンズ群  
32L 32R ダハプリズム  
32a ハーフミラー(半透明鏡)  
34L 34R 接眼レンズ群  
38L 38R 視野絞り

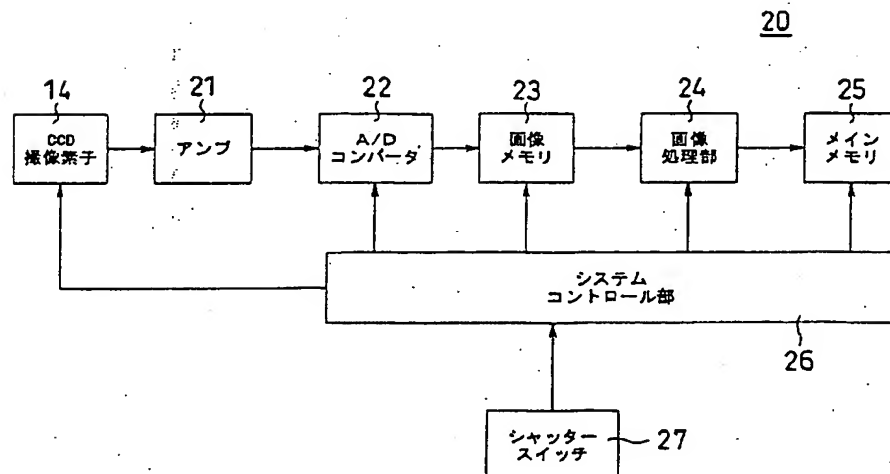
【図1】



【図2】



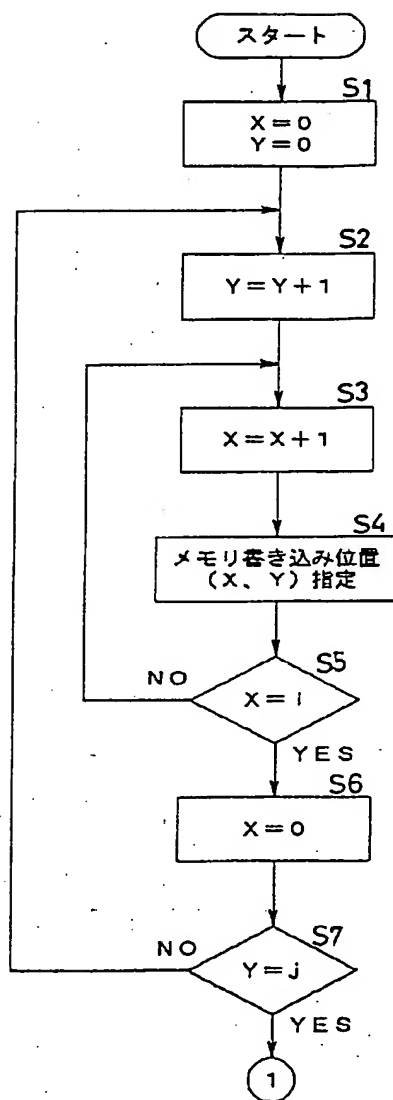
【図3】







【図5】



【図6】

